

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-294874

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G09G 3/36

(21)Application number : 06-112048

(71)Applicant : IDEMITSU KOSAN CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1994

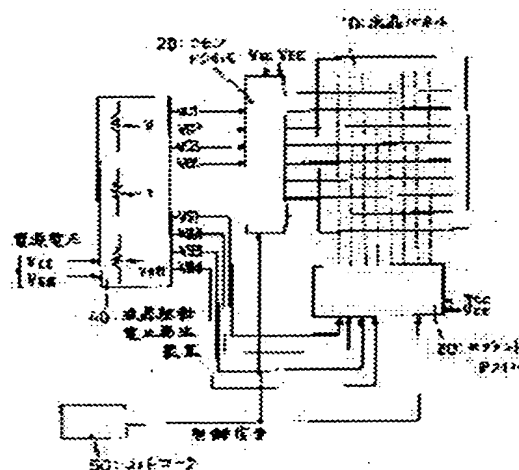
(72)Inventor : SEKIYA TAKASHI

(54) DRIVING VOLTAGE GENERATING DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable correcting the asymmetry of characteristics with respect to the positive and the negative voltages of a liquid crystal panel and to allow the correction to be performed uniformly to all pixels of the panel.

CONSTITUTION: In the driving voltage generating method of a liquid crystal display device outputting respectively plural driving voltages to the common driver 20 and the segment driver 30 of a liquid crystal panel 10, 4 driving voltages of $VC1=+V$, $VC3=+(1-2r)V$, $VC4=-(1-2r)V$, $VC2=-V$ are outputted to the common driver 20 and 4 driving voltage of $VS1=+V+V_{off}$, $VS3=+(1-4r)V+V_{off}$, $VS4=-(1-4r)V+V_{off}$, $VS2=-V+V_{off}$ are outputted to the segment driver 30 while keeping the relative of plural driving voltages outputted to the common driver 20 and the relative relation of plural driving voltages outputted to the segment driver 30. However, V expresses a certain reference voltage, r expresses a biasing ratio and V_{off} expresses a positive or a negative variable off-set voltage or the variable off-set voltages of both polarities.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/133

G 0 9 G 3/36

識別記号

5 2 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平6-112048

(22)出願日

平成6年(1994)4月27日

(71)出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72)発明者 関谷 隆司

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

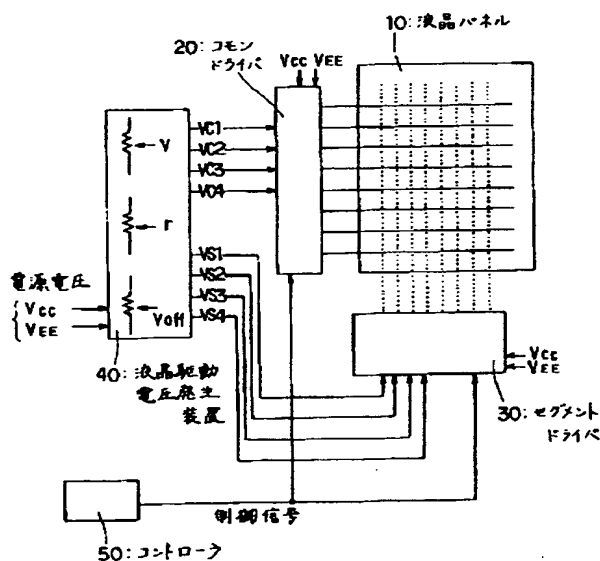
(74)代理人 弁理士 渡辺 喜平 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の駆動電圧発生装置と方法

(57)【要約】

【目的】 液晶パネルの正負電圧に対する特性の非対称性を補正できるようにし、かつ、この補正をパネルの全画素に対して均一に行なえるようにする。

【構成】 液晶パネルのコモンドライバ及びセグメントドライバに、それぞれ複数の駆動電圧を出力する液晶表示装置の駆動電圧発生方法において、コモンドライバに出力する複数の駆動電圧の相対関係、及びセグメントドライバに出力する複数の駆動電圧の相対関係をそれぞれ保持しつつ、コモンドライバに $VC1=+V$, $VC3=+(1-2r)V$, $VC4=-(1-2r)V$, $VC2=-V$ の4駆動電圧を出力し、セグメントドライバに $VS1=+V+V_{off}$, $VS3=+(1-4r)V+V_{off}$, $VS4=-(1-4r)V+V_{off}$, $VS2=-V+V_{off}$ の4駆動電圧を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示パネルのコモンドライバ及びセグメントドライバに対しそれぞれ複数の駆動電圧を出力する駆動電圧発生装置であって、

基準電圧を発生させるための基準電圧発生回路と、前記コモンドライバへ出力する駆動電圧とセグメントドライバへ出力する駆動電圧との間に所定のオフセット電圧を与えるための可変オフセット電圧発生回路と、バイアス比に応じたバイアス電圧を発生させるバイアス電圧発生回路とを有し、

前記基準電圧発生回路及びバイアス電圧発生回路をそれぞれ接続したセグメント側駆動電圧発生回路又はコモンド側駆動電圧発生回路の少なくともいずれか一方の駆動電圧発生回路に、前記可変オフセット電圧発生回路を接続したことを特徴とする液晶表示装置の駆動電圧発生装置。

【請求項2】 前記コモンドライバへ出力する駆動電圧とセグメントドライバへ出力する駆動電圧にけるバイ *

$$\begin{aligned} VC1 &= +V, & VC3 &= + (1 - 2r) V, \\ VC4 &= - (1 - 2r) V, & VC2 &= -V \end{aligned}$$

としたときに、セグメントドライバへ出力する4駆動電※ ※圧に

$$\begin{aligned} VS1 &= +V + V_{off}, & VS3 &= + (1 - 4r) V + V_{off}, \\ VS4 &= - (1 - 4r) V + V_{off}, & VS2 &= -V + V_{off} \end{aligned}$$

(V: ある基準正電圧, r: バイアス比, V_{off}: 正又は負又は両極性の可変オフセット電圧)

の関係を持たせた請求項4記載の液晶表示装置の駆動電圧発生方法。

【請求項6】 前記オフセット電圧を $|V_{off}| < 0.1 \times V$ とした請求項4又は5記載の液晶表示装置の駆動電圧発生方法。

【請求項7】 前記バイアス比を調整可能とし、このバイアス比の変化に連動して、前記駆動電圧を追尾調整可能とした請求項4、5又は6記載の液晶表示装置の駆動電圧発生方法。

【請求項8】 前記バイアス比を $1/10 \leq r \leq 1/6$ とした請求項4、5、6又は7記載の液晶表示装置の駆動電圧発生方法。

【請求項9】 液晶パネルを強誘電性液晶パネルとした請求項4～7又は8記載の液晶表示装置の駆動電圧発生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示装置の駆動電圧発生装置と方法に関し、特に、強誘電性液晶素子を用いた液晶表示装置に好適な駆動電圧発生装置と方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、その軽量性や低消費電力性等の面から、ブラウン管等に代る表示装置として実用化されつつある。現在、TN、STN方式の表示装置

*アス電圧の比を調整するバイアス比調整回路を有するとともに、このバイアス比調整回路とバイアス電圧発生回路を接続し、バイアス比の変化に応じた駆動電圧を発生する請求項1記載の液晶表示装置の駆動電圧発生装置。

【請求項3】 前記液晶パネルが、強誘電性液晶パネルである請求項1又は2記載の液晶表示装置の駆動電圧発生装置。

【請求項4】 液晶パネルのコモンドライバ及びセグメントドライバに、それぞれ複数の駆動電圧を出力する液晶表示装置の駆動電圧発生方法において、

コモンドライバに出力する複数の駆動電圧の相対関係、及びセグメントドライバに出力する複数の駆動電圧の相対関係をそれぞれ保持しつつ、コモンドライバとセグメントドライバに出力する駆動電圧間に所定のオフセット電圧を重ねることを特徴とした液晶表示装置の駆動電圧発生方法。

【請求項5】 コモンドライバへ出力する4駆動電圧を

が多く用いられているが、このTN、STN方式の表示装置で使用されている液晶光学素子は比較的安価であるが、表示密度と画素数に限界がある。この欠点を克服する技術として、TFTを用いたアクティブマトリックス方式の表示装置があるが、この方式の表示装置は微細加工を必要とし、歩留りや価格の面で満足する結果を得ていない。一方、強誘電性液晶素子を用いた液晶表示装置は、強誘電性液晶素子がメモリ性を有し、かつ、応答時間が非常に速いという特徴を有することから、近年、盛んに研究されている。強誘電性液晶素子におけるメモリ性は、強誘電性とセル界面の相互作用による双安定性に起因すると考えられている。ここで、双安定性の2状態の特性は完全に対称であることが望ましいが、実際には液晶パネルの上下基板の表面の微妙な不均一性や、回路側の電圧の微妙なずれにより、完全な対称性を得るのは難しく、これがコントラスト比を下げる原因となっていた。

【0003】 液晶表示装置における駆動電圧発生方法としては、図9に示すように、可変抵抗器を調節することによって液晶印加電圧の絶対値を変化させ、コントラスト調整する方法が一般的に用いられており、このような方法は、例えば日立LCDドライバLSIデータブック'92、3版p110、沖電気工業株式会社'94デバイスデータブックp139、あるいは特公平6-7233号公報等に示されている。

【0004】 また、強誘電性液晶素子を用いた液晶表示装置を対象とした駆動方法も特開昭62-28717号

公報で提案されており、この駆動方法では、強誘電性液晶素子に印加する交流波形に直流オフセット電圧を重畳することによって、双安定性の非対称性を打ち消すようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の液晶表示装置の駆動方法には次のような問題があった。すなわち、前者の方法は、印加電圧の絶対値を変えるだけであるので液晶パネルの正負非対称な特性を補正することができなかった。また、バイアス比も固定されているため、パネルの特性や環境条件に合わせてバイアス比を変化させるといったような高度の調整を行なうことができなかった。また、後者の方法も、バイアス比が固定となっており、また、交流に重畳する直流オフセット電圧を液晶パネルの状態に合わせて微妙に調整することができず、双安定性の非対称性を完全に打ち消すことは不可能であった。

【0006】本発明は、上記の問題点にかんがみ込まれたもので液晶パネルの正負電圧に対する特性の非対称性を補正できるようにし、かつ、この補正をパネルの全画素に対して均一に行なえるようにした液晶表示装置の駆動電圧発生装置と方法の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置の駆動電圧発生装置は、液晶表示パネルのコモンドライバ及びセグメントドライバに対し複数の駆動電圧を出力する駆動電圧発生装置であつ*

$$\begin{aligned} VC1 &= +V, & VC3 &= + (1 - 2r) V, \\ VC4 &= - (1 - 2r) V, & VC2 &= -V \end{aligned}$$

としたときに、セグメントドライバへ出力する4駆動電圧を

$$\begin{aligned} VS1 &= +V + V_{off}, & VS3 &= + (1 - 4r) V + V_{off}, \\ VS4 &= - (1 - 4r) V + V_{off}, & VS2 &= -V + V_{off} \end{aligned}$$

の関係を持たせた方法としてある。また、オフセット電圧を $|V_{off}| < 0.1 \times V$ とし、さらに、バイアス比を調整可能とし、このバイアス比の変化に連動して、前記駆動電圧を追尾調整可能とし、またバイアス比を $1/10 \leq r \leq 1/6$ とした方法とすることもできる。

【0009】この駆動電圧発生装置と方法は、強誘電性液晶パネルを用いた液晶表示装置に用いると好適である。

【0010】以下、本発明にかかる液晶表示装置の駆動方法の例を、図面を参照しながら説明する。まず、本発明の方法を実施する液晶表示装置の一構成例を図1に示す。図1の例は、液晶パネル（液晶素子）10と、この液晶パネル10のコモン電極群に駆動信号を出力するコモンドライバ20と、セグメント電極群に駆動信号を出力するセグメントドライバ30と、これらコモンドライバ20とセグメントドライバ30に液晶駆動電圧VC1、VC2、VC3、VC4及びVS1、VS2、VS3、VS4を出力する液晶駆動電圧発生装置40、及び

*て、基準電圧を発生させるための基準電圧発生回路と、前記コモンドライバへ出力する駆動電圧とセグメントドライバへ出力する駆動電圧との間に所定のオフセット電圧を与えるための可変オフセット電圧発生回路と、バイアス比に応じたバイアス電圧を発生させるバイアス電圧発生回路とを有し、前記基準電圧発生回路及び前記バイアス電圧発生回路をそれぞれ接続したセグメント側駆動電圧発生回路又はコモン側駆動電圧発生回路のいずれか一方又は両方の駆動電圧発生回路に、前記可変オフセット電圧発生回路を接続した構成としてあり、また、必要に応じ、前記コモンドライバへ出力する駆動電圧とセグメントドライバへ出力する駆動電圧にかかるバイアス電圧の比を調整するバイアス比調整回路を有し、かつ、このバイアス比調整回路を前記バイアス電圧発生回路と接続し、バイアス比の変化に応じた駆動電圧を発生する構成としてある。

【0008】また、本発明の液晶表示装置の駆動電圧発生方法は、液晶パネルのコモンドライバ及びセグメントドライバに、それぞれ複数の駆動電圧を出力する液晶表示装置の駆動電圧発生方法において、コモンドライバに出力する複数の駆動電圧の相対関係、及びセグメントドライバに出力する複数の駆動電圧の相対関係をそれぞれ保持しつつ、コモンドライバとセグメントドライバに出力する駆動電圧間に所定のオフセット電圧を重畳する方法としてあり、具体的には、コモンドライバへ出力する4駆動電圧を

$$VC3 = + (1 - 2r) V,$$

$$VC2 = -V$$

$$VS3 = + (1 - 4r) V + V_{off},$$

$$VS2 = -V + V_{off}$$

コモンドライバ20とセグメントドライバ30を制御するコントローラ50とからなっている。

【0011】ここで、液晶パネル10としては、ストライプ状のコモン電極及びセグメント電極を互いに直交するように対向させ、その間に液晶材料を挟んだ単純マトリックスパネルを用いる。液晶材料としては、特に制限されることなく各種液晶材料を用いることができるが、特に、表面安定化強誘電性液晶が好適である。強誘電性液晶であれば、低分子、高分子あるいはこれらの混合物などからなる、いずれのものであってもよい。

【0012】コモンドライバ20及びセグメントドライバ30としては、TN方式用、STN方式用として開発されたドライバ、あるいは強誘電性液晶用として開発されたドライバを用いることができる。TN方式用、STN方式用のドライバを用いる場合には、コモンドライバ20及びセグメントドライバ30のいずれも、4水準の液晶駆動電圧を入力とし、コントローラ50からの制御信号によって4水準のうちのひとつを選択し、液晶駆動

出力として出力する形式のものであれば、どのようなものでも用いることができる。

【0013】液晶駆動電圧発生装置40は、図2(a)に示す基準電圧発生回路51を有しており、基準電圧(+V, -V)を発生する。また、液晶駆動電圧発生装置40は、図2(b)に示す、可変オフセット電圧発生回路52を有している。さらに、液晶駆動電圧発生装置40は、図2(c)に示すように、バイアス比を調整するバイアス比調整回路53と、バイアス比の調整に連動してコモン側及びセグメント側のバイアス電圧を追尾して調整できるように、演算増幅器を用いたトラッキング回路を備えたバイアス電圧発生回路54を有している。

【0014】さらに、液晶駆動電圧発生装置40は、基準電圧発生回路51と、可変オフセット電圧発生回路52、及びバイアス電圧発生回路54からの信号を選択的に合成して、コモンドライバ20に複数の駆動電圧を出力するコモン側駆動電圧発生回路61(図3)と、セグメントドライバ30に複数の駆動電圧を出力するセグメント側駆動電圧発生回路62(図4)を有している。すなわち、コモン側駆動電圧発生回路61は、VC1及びVC2の駆動電圧発生回路を、正及び負の基準電圧発生回路51と演算増幅器を接続した回路構成としてあり、*

$$VC1 = +V,$$

$$VC3 = + (1 - 2r),$$

VC0=0の配分で、(VC0は、コモン側仮想中点)※

$$VS1 = +V,$$

$$VS3 = + (1 - 4r) V,$$

VS0=0の配分で(VS0は、セグメント側仮想中点)それぞれ電圧を出力して液晶パネルを駆動させる。

ここで、基準電圧は、基準電圧発生回路51で適宜調整する。なお、Vはある基準正電圧、rはバイアス比である。

【0016】(2)ここで、双安定性の2状態の対称性が悪いときには、液晶電圧発生装置40のオフセット電圧発生回路52からオフセット電圧Voffを出力し、コ★

$$VC1 = +V,$$

$$VC4 = - (1 - 2r) V,$$

セグメント側4水準の駆動電圧を

$$VS1 = +V + V_{off}, \quad VS3 = + (1 - 4r) V + V_{off},$$

$$VS4 = - (1 - 4r) V + V_{off}, \quad VS2 = -V + V_{off}$$

とする。なお、Voffは、正、負または両極性の可変オフセット電圧、バイアス比rは、 $0 < r \leq 1/4$ である。これを表にすると、表1のようになる。

*VC3及びVC4の駆動電圧発生回路を、正及び負の基準電圧発生回路51とバイアス電圧発生回路54とを演算増幅器を介して接続した回路構成としてある。また、セグメント側駆動電圧発生回路62は、VS1及びVS2の駆動電圧発生回路を、正及び負の基準電圧発生回路51と可変オフセット電圧発生回路52とを演算増幅器を介して接続した回路構成としてあり、VS3及びVS4の駆動電圧発生回路を、正及び負の基準電圧発生回路51とバイアス電圧発生回路54に可変オフセット電圧発生回路52を演算増幅器を介して接続した回路構成としてある。なお、調整可能となっている基準電圧V(>0)と、オフセット電圧Voff及び、バイアス比rは、液晶パネル10の特性、液晶パネルの環境条件などに応じて最適値となるよう、調整可能な構成となっている。また、オフセット電圧はコモン側に重畳することもでき、さらに、オフセット電圧をコモン、セグメント両方に互いに逆極性で重畳して、可変範囲を広げることでもできる。

【0015】次に、駆動方法の例について説明する。

(1)液晶電圧発生装置40からコモンドライバ20に、

$$VC2 = -V,$$

$$VC4 = - (1 - 2r) V,$$

※セグメントドライバ30に、

$$VS2 = -V,$$

$$VS4 = - (1 - 4r) V,$$

★モン側の仮想中点VC0とセグメント側の仮想中点VS

0間にオフセット電圧Voffを重畳する。このとき、コ

モン側の4水準の駆動電圧VC1, VC3, VC4, V

C2と、セグメント側の4水準の駆動電圧VS1, VS

3, VS4, VS2の相対関係はそれぞれ保持した状態

としておく。具体的には、図3及び図4に示す駆動電圧

発生回路61, 62から出力されるコモン側の4水準の

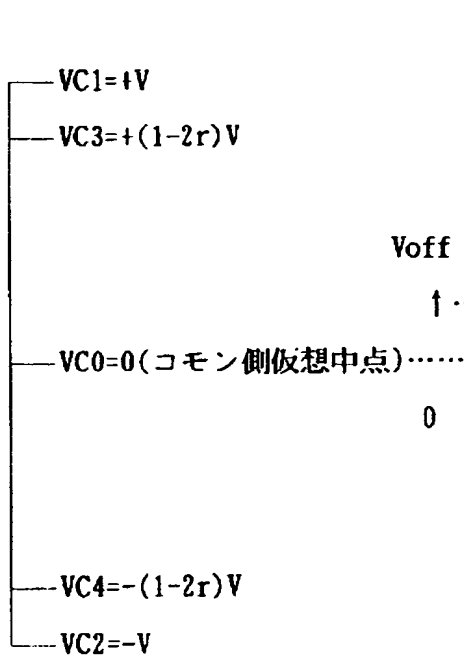
駆動電圧を

$$VC3 = + (1 - 2r) V,$$

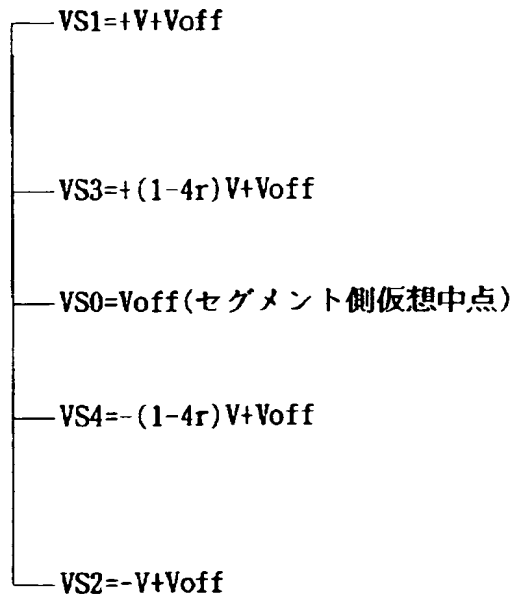
$$VC2 = -V \text{とし、}$$

【0017】

【表1】



コモン側電圧配分



セグメント側電圧配分

【0018】(3)さらに、液晶パネルの特性あるいは液晶パネルの環境条件に合わせて、液晶電圧発生装置40におけるバイアス比調整回路53を調整してバイアス比を変化させる。この結果、トラッキング回路を備えたバイアス電圧発生回路54によって、コモン側及びセグメント側の駆動電圧発生回路61、62から出力される駆動電圧をバイアス比の変化に合わせて調整する。なお、基準電圧とオフセット電圧及びバイアス比はそれぞれ調整可能となっており、これらのうちのいずれか一つのみの調整又はこれらのうちの任意のものを組み合わせて調整することもできる。ただし、バイアス比 r は大きくし過ぎるとフリーカーが増大したり、小さすぎると書き込み不良が起こったりするので、 $1/10 \leq r \leq 1/6$ の範囲とすることが好ましい。また、オフセット電圧 V_{off} の絶対値も、大きすぎると焼付き現象の促進や、液晶材料の劣化といった好ましくない現象が生じやすいので、 $|V_{off}| < 0.1 \times V$ とすることが好ましい。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】図1に示す駆動回路を用いて行なった実施例について説明する。

a. 液晶パネル：1mmピッチのストライプ状にパターン加工されたITO透明電極が設けられたPESフィルム（ポリエーテルスルホン：住友ベークライト社製スミライトFST）15cm×40cmのITO上に、絶縁膜（泰成商会FP2000の5wt%MEK溶液）をグラビアコーターで塗工し、150℃、30分の硬化処理を行なった。膜厚は約0.2μmであった。次いでコモン側の基板に、強誘電性液晶組成物（チソCS101

4）とシリカスパーサー（2.0μm、0.2wt%）混合物の20wt%MEK溶液を同じくグラビアコーターで塗工した。溶媒蒸発の後、セグメント側の基板を一对のラミネートロール（直径50mm、長さ450mm、一方が鉄製、他方がシリコンゴム製）で積層した。液晶層は厚さ2μmであった。素子の上下電極間に室温で20Hz±50Vの矩形波を印加しながら、素子全体に一方方向のたわみ変形を加えると、液晶分子が均一に配向された素子ができた。これを二枚の直線偏光板で挟み、液晶パネルとした。

b. ドライバ：コモンドライバ及びセグメントドライバには、日立製作所社製HD61100Aを用いた。パネルとの接続には1mmピッチでバターニングされたヒートシールコネクタを用いた。

c. 液晶電圧発生装置：図2、3、4に示す基準電圧発生回路51、可変オフセット発生回路52、バイアス比調整回路53、バイアス電圧発生回路54及び駆動電圧発生回路61、62を用いた。

40 d. 駆動波形：駆動波形は図5に示すような表示を行なわせるため、図6に示すコモン電極駆動波形と、図7に示すセグメント電極駆動波形を用い、図8に示す4パルス波形の液晶印加波形を用いた。

e. 結果： $V=10V$ 、 $r=1/6$ 、2.パルス幅200μsで表示を得られたが、片方の安定状態が若干不安定でわずかに黒地が白にもどるのが観測された。そこで、オフセット電圧 V_{off} を-0.2Vとしたところ、白黒対称な、良好な表示が得られた。

50 以上は室温で得られた結果であるが、30℃においては、 $r=1/7$ 、 $V=7V$ 、 $V_{off}=-0.15V$ に調

整したところ良好な表示を得られた。

【0020】〔実施例2〕

a. 液晶パネル：1mmピッチのストライプ状にパターン加工されたITO透明電極が設けられたPESフィルム（ポリエーテルスルホン：住友ベークライト社製スミライトFST）15cm×40cmのITO上に、絶縁膜（泰成商会FP2000の5wt%MEK溶液）をグラビアコーターで塗工し、150℃、30分の硬化処理を行なった。膜厚は約0.2μmであった。次いでコモン側の基板に、【化1】に示す強誘電性液晶組成物（A：B=40：60／重量比）29wt%MEK溶液を同じくグラビアコーターで塗工した。溶媒蒸発の後、セグメント側の基板を一对のラミネートロール（直径50mm、長さ450mm、一方が鉄製、他方がシリコンゴム製）で積層した。液晶層は厚さ2μmであった。素子の上下電極間に室温下で20Hz±50Vの矩形波を*

*印加しながら、素子全体に一方向のたわみ変形を加えると、液晶分子が均一に配向された素子ができた。これを二枚の直線偏光板で挟み、液晶パネルとした。

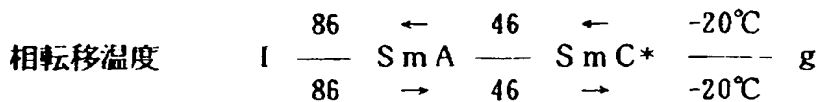
b. ドライバと、液晶駆動電圧発生回路、及び駆動波形は実施例1と同じものを用いた。

c. 結果：V=15V、r=1/8、パルス幅2msで表示を得られたが、片方の安定状態が若干不安定で若干白地が黒っぽくなるのが観測された。そこで、オフセット電圧V_{off}を+0.2Vとしたところ、白黒対称で良好な表示が得られた。

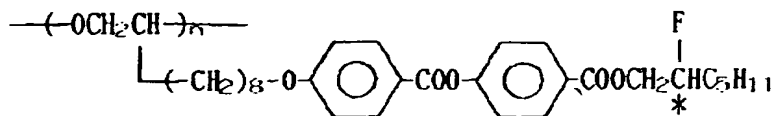
10 以上は室温で得られた結果であるが、30℃においてはr=1/9、V=12V、V_{off}=+0.8Vに調整したところ、良好な表示を得られた。

【0021】

【化1】

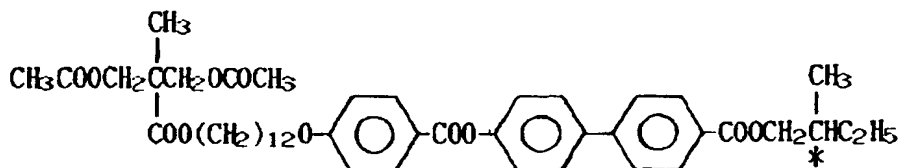


液晶材料A



数平均分子量 $\overline{M}_n = 3000$

液晶材料B



【0022】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、コモンドライバの駆動電圧とセグメントドライバの駆動電圧のそれぞれにおける相対関係を保持しつつ、これら両駆動電圧間に所定のオフセット電圧を重畳することができるので、液晶パネルの正負電圧に対する特性の非対称性を有

効に補正でき、かつ、この補正を全画素に対して均一に行なうことができる。また、バイアス比を調整でき、しかもバイアス比の変化にともなって駆動電圧を連動して変化するので、非対称性の補正を高度にしかも容易に調整することができる。この結果、液晶パネルの良好な表示を得ることが可能となり、特に双安定性の非対称性を

有する、強誘電性液晶パネルに効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶駆動電圧発生回路を用いた液晶表示装置の駆動系のブロック構成図を示す。

【図2】本発明の液晶駆動電圧発生回路における (a) は基準電圧発生回路、(b) は可変オフセット電圧発生回路、(c) はバイアス比調整回路とバイアス電圧発生回路を示す。

【図3】本発明の液晶駆動電圧発生回路におけるコモン側駆動電圧発生回路を示す。

【図4】本発明の液晶駆動電圧発生回路におけるセグメント側駆動電圧発生回路を示す。

【図5】第一実施例における液晶パネルの表示状態を示す図。

【図6】第一実施例において液晶パネルのコモン側電極駆動電圧波形を示す図。

【図7】第一実施例において液晶パネルのセグメント側

電極駆動電圧波形を示す図。

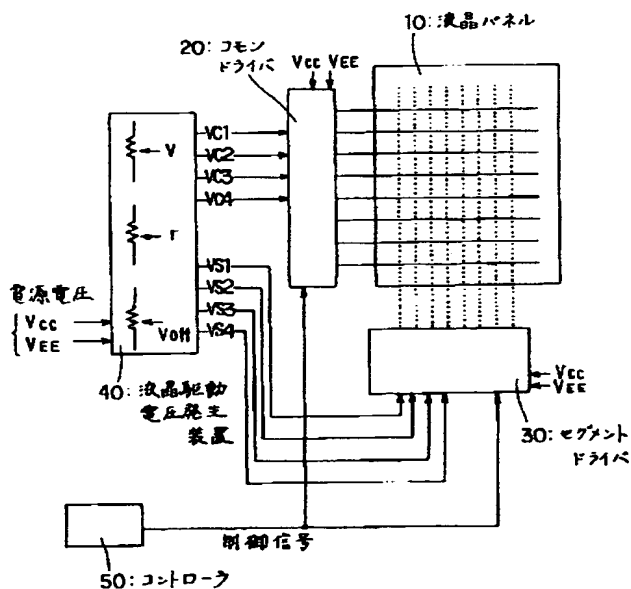
【図8】第一実施例において液晶パネルに印加した駆動電圧波形を示す図。

【図9】従来の液晶駆動電圧発生回路のブロック図。

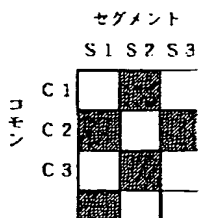
【符号の説明】

- 10 液晶パネル（液晶素子）
- 20 コモンドライバ
- 30 セグメントドライバ
- 40 液晶駆動電圧発生装置
- 50 コントローラ
- 51 基準電圧発生回路
- 52 可変オフセット電圧発生回路
- 53 バイアス比調整回路
- 54 バイアス電圧発生回路
- 61 コモン側駆動電圧発生回路
- 62 セグメント側駆動電圧発生回路

【図1】

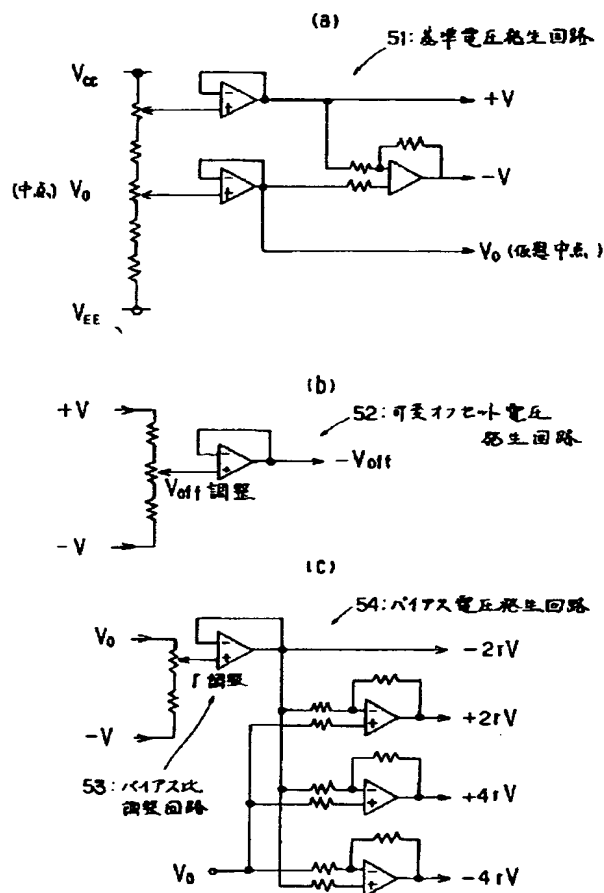


【図5】



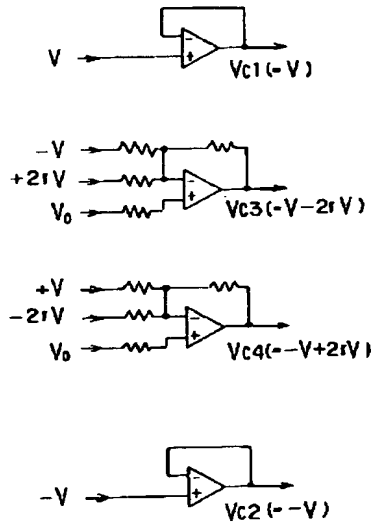
表示例

【図2】



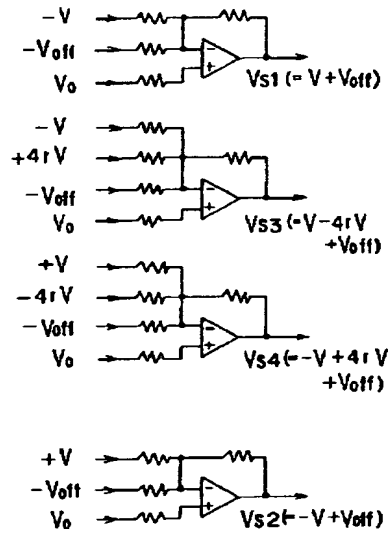
【図3】

61: コモン側駆動
電圧発生回路



【図4】

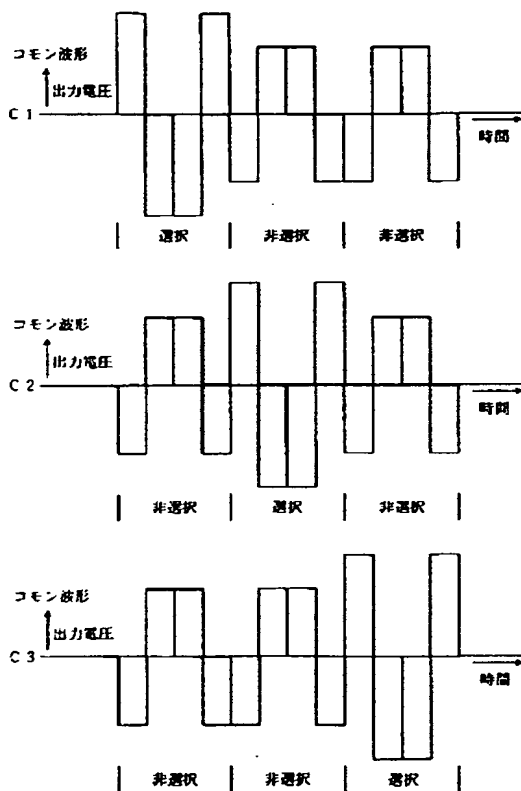
62: セグメント側駆動
電圧発生回路



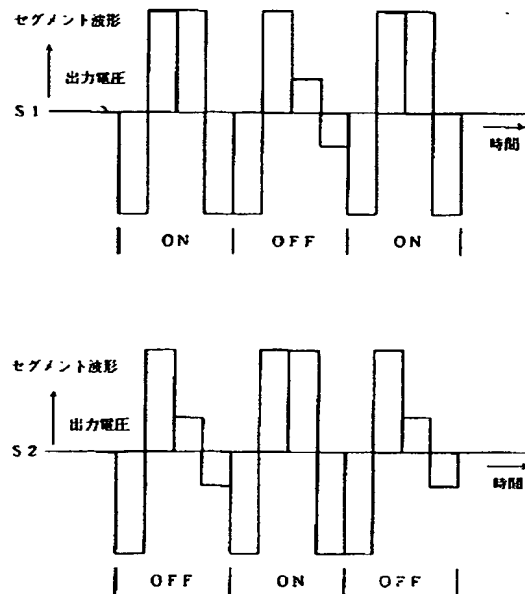
【図7】

【図6】

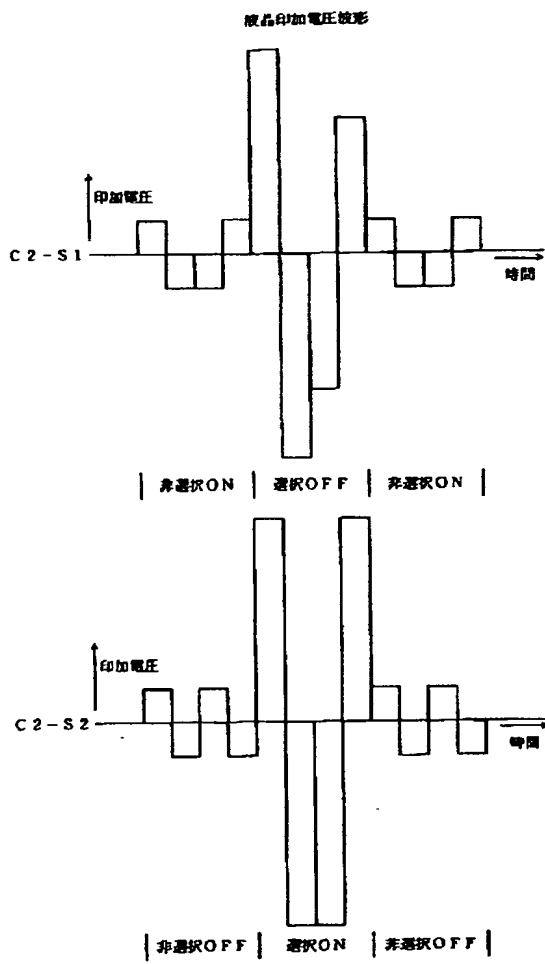
コモン電極駆動波形



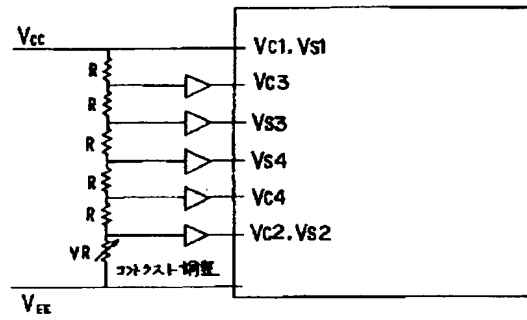
セグメント電極駆動波形



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.